

KARAKTERISTIK TANAH SALIN KRUENG RAYA KECAMATAN MESJID RAYA KABUPATEN ACEH BESAR

Characteristics of Krueng Raya Salin soils at Subdistrict Mesjid Raya Aceh Besar

Teti Arabia¹, Zainabun¹, Ida Royani²

¹Fakultas Pertanian Unsyiah, Jl. Tgk. Hasan Krueng Kalee No. 3 Darussalam Banda Aceh 23111

E-mail : teti Arabia.agt@gmail.com

²Alumni Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam Banda Aceh 23111

Naskah diterima 1 Mei 2012, disetujui 20 Juni 2012

Abstract: *This research aimed to investigate the characteristics of saline soil in Kemukiman Krueng Raya. This research was conducted in three selected pedon based on difference of vegetation which is growing on it (mangroves, palm and halophyta shrub). Morphology properties observed in the field, then the soil material taken from each horizon and soil physical, chemical, and mineralogy were analyzed in the laboratory. In all IR1 pedon of horizons has clay texture, on IR2 pedon of Bt horizon has sandy clay loam texture, whereas on IR3 pedon of Bt₁ horizon has clay texture. Soil reaction (pH) is proportional to the base saturation (BS), in all of horizons have high BS and pH values except on IR1 pedon of AB horizon. Besides, it has high value of pH, electrical conductivity (EC), and the sodium adsorption ratio (SAR), which is the identifier of saline areas. The exchangeable acids only on pedon IR1 of BA horizon that is hydrogen cation 1.76 cmol (+) kg⁻¹ and aluminium 1.44 cmol (+) kg⁻¹, because of the horizon is low of pH (5.00) and contain of acid clay. All of pedon has high easily weathered minerals (> 10%). This is indicate that the soil has not aged yet and its fertility still quite well, but there are limiting factors that is high of Na saturation, SAR, and DHL. Each pedon dominated by smectite minerals and a little of kaolinite, illite, quartz, and chlorite.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tanah salin di Kemukiman Krueng Raya. Penelitian ini dilakukan pada tiga pedon yang dipilih berdasarkan perbedaan vegetasi yang tumbuh di atasnya (bakau, nipah dan semak *halophyta*). Di lapangan diamati sifat-sifat morfologinya, kemudian diambil bahan tanahnya dari setiap horison dan dianalisis sifat fisika, kimia, dan mineraloginya di laboratorium. Pada semua horison di pedon IR1 bertekstur liat, pada pedon IR2 tekstur di horison Bt lempung liat berpasir, sedangkan pada pedon IR3 horison Bt₁ bertekstur lempung. Reaksi tanah (pH) berbanding lurus dengan kejenuhan basa (KB), pada semua horison mempunyai nilai yang tinggi KB dan pH kecuali pada pedon IR1 horison AB. Selain itu mempunyai pH, daya hantar listrik (DHL), nisbah Na terjerap (SAR) yang tinggi yang merupakan penciri daerah salin. Asam-asam dapat ditukar hanya terdapat pada pedon IR1 horison BA yaitu berupa kation hidrogen 1,76 cmol(+) kg⁻¹ dan aluminium 1,44 cmol(+) kg⁻¹, disebabkan horison tersebut pH-nya rendah (5.00) dan mengandung liat masam. Semua pedon mempunyai mineral mudah lapuk yang tinggi (> 10%), Hal ini menunjukkan tanah belum tua dan kesuburannya cukup baik, namun terdapat faktor-faktor penghambat yaitu kejenuhan Na, SAR, dan DHL yang tinggi. Setiap pedon didominasi oleh mineral smektit serta sedikit kaolinit, illit, kuarsa, dan klorit.

Kata kunci: karakteristik tanah, tanah salin

PENDAHULUAN

Tsunami yang terjadi di sepanjang pantai timur dan barat Provinsi Aceh menyebabkan daerah berelevasi rendah tergenang air laut. Lahan-lahan di daerah ini sekarang kembali digunakan untuk kegiatan pertanian, akan tetapi beberapa lahan tersebut ternyata masih mempunyai tingkat salinitas (kadar garam) yang terlalu tinggi untuk pertumbuhan tanaman. Lahan-lahan ekstensifikasi pertanian termasuk budidaya tanaman pakan di masa mendatang

dihadapkan pada masalah pemanfaatan lahan marjinal seperti tanah masam dan salin. Ekstensifikasi tanah salin mempunyai potensi yang besar karena Indonesia merupakan Negara pulau yang mempunyai garis pantai yang panjang.

Lingkungan salin dapat menyebabkan dua bentuk cekaman pada tumbuhan, yaitu cekaman osmotik dan cekaman keracunan. Berbagai kondisi lingkungan ekstrim, yakni lingkungan salin, tanah jenuh air, radiasi sinar matahari dan suhu yang tinggi akan menyebabkan

terganggunya metabolisme tumbuhan dan pada akhirnya akan menyebabkan rendahnya produktivitas atau laju pertumbuhan tumbuhan. Walaupun demikian, hutan *mangrove* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan ekstrim tersebut dan berdasarkan berbagai pustaka diketahui bahwa hutan *mangrove* memiliki produktivitas yang tinggi (Onrizal, 2005).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik tanah-tanah salin di Kemukiman Krueng Raya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pengetahuan bagi masyarakat sekitar tentang tanah salin dan sebagai pertimbangan bagi pemerintah setempat tentang karakteristik tanah salin.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di kemukiman Krueng Raya, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. Penelitian ini dimulai dari bulan Januari 2011 sampai dengan Mei 2011.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Administrasi, Peta Jenis Tanah, Peta Penggunaan Lahan, Peta Geologi, dan Peta Klasifikasi Tanah Kemukiman Krueng Raya, sampel tanah, bahan-bahan kimia untuk identifikasi tanah di lapangan yaitu: HCl 10% untuk uji kapur, H₂O₂ 30% untuk uji bahan organik dan uji liat masam, *aquadest* dan bahan-bahan lainnya yang diperlukan untuk analisis sifat-sifat tanah di laboratorium.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, bor kedalaman efektif, GPS (*global positioning system*), *ring sample*, kompas, pH tancap, meteran, kamera digital, pisau tanah, kantong plastik, alat-alat tulis, kartu deskripsi profil tanah, buku *Munsell Soil Colour Chart*, dan alat-alat penggali tanah berupa sekop dan cangkul.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif-kuantitatif (terukur), setelah beberapa kali pemboran, kemudian baru ditetapkan titik pembuatan pedon, di samping itu dilakukan pengamatan langsung terhadap berbagai data dan informasi yang didapatkan di lapangan. Faktor pembentuk tanah yang paling berperan pada daerah *coastal* (pesisir pantai) adalah vegetasi (ketiga pedon mempunyai bahan induk, umur, iklim, dan topografi yang sama), sehingga pedon-pedon

diamati berdasarkan perbedaan vegetasi yang tumbuh di atasnya. Adapun lokasi pedon-pedon dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedon-pedon yang akan diamati di lapangan

Pedon	Vegetasi	Desa
IR1	Bakau (<i>Rhizophora apiculata</i>)	Lamreh
IR 2	Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	Ruyung
IR 3	Semak <i>Halophyta</i> : widuri (<i>Calotropis gigantes</i>) dan jarak merah (<i>Jatropha gossypifolia</i>)	Meunasah Keude

Sistem pengumpulan data yang dilakukan meliputi: Pengumpulan data primer, yaitu data yang didapat dari hasil pengamatan lahan di lapangan. Untuk menilai karakteristik sifat fisika dan kimia tanah pada lahan tersebut, kemudian dilakukan analisis secara lengkap di Laboratorium Fisika Tanah Lingkungan, Laboratorium Penelitian Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Mineralogi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor. Pengumpulan data sekunder, merupakan pengumpulan data yang berasal atau yang diperoleh dari instansi-instansi pemerintah terkait seperti data iklim dan peta. Pengumpulan data sekunder juga dilakukan melalui studi kepustakaan berupa dasar-dasar teoritis yang bersumber dari buku teks, jurnal hasil penelitian, internet dan referensi lainnya yang menyangkut dengan daerah penelitian serta wawancara langsung dengan masyarakat setempat. Hal ini bertujuan untuk mengkaji tentang keadaan wilayah penelitian.

Tahap awal adalah persiapan penelitian berupa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan di lapangan, kemudian dilakukan survai lapangan untuk menetapkan pedon. Penetapan pedon dilakukan berdasarkan perbedaan vegetasi yang tumbuh di atasnya. Pengambilan titik koordinat untuk menentukan posisi titik pedon dengan menggunakan GPS. Setiap titik pengamatan pedon diamati sifat-sifat fisiografi lahannya yaitu lereng, *volume* batuan di permukaan tanah, kedalaman efektif, drainase permukaan tanah, penggunaan lahan, vegetasi dan ketinggian tempat. Kemudian

dilakukan pengamatan morfologi (deskripsi) profil (Tabel 2).

Tabel 2. Data morfologi yang diamati di lapangan

Karakteristik Yang Diamati	Metode Pengamatan/Alat
Fisiografi	Melihat bentuk lingkungan daratan
Solum	Pemboran tanah
Struktur tanah	Pengamatan agregat terkecil alami
Tekstur tanah	Pemijatan tanah (ibu jari dengan telunjuk)
pH lapangan	pH tancap
Drainase dalam dan luar	Aliran air permukaan dan air yang masuk kedalam tanah
Warna tanah	<i>Munsell Soil Colour Chart</i>
Ketinggian	GPS
Konsistensi tanah	Menekan tanah (ibu jari dengan telunjuk)

Untuk keperluan analisis sifat fisika tanah di laboratorium, sampel tanah pada *ring simple* dapat langsung dianalisis. Sedangkan contoh tanah terganggu dikering-anginkan, ditumbuk, dan diayak dengan ayakan 5 mesh dahulu sebelum dianalisis. Analisis di laboratorium meliputi sifat fisika dan kimia tanah (Tabel 3).

Sampel tanah yang diambil meliputi : Contoh tanah tidak terganggu (*ring sample*) untuk penetapan sifat fisika, yaitu kadar air pada kapasitas lapang, bobot isi (*bulk density*), porositas tanah, dan permeabilitas. Contoh tanah terganggu untuk analisis kimia tanah dan mineral.

Analisis data primer, yaitu data yang didapatkan dari hasil pengamatan lahan di lapangan dan analisis sampel tanah di Laboratorium. Analisis data sekunder yaitu data yang didapat dari instansi terkait dan masyarakat sekitar lokasi penelitian. Analisis data ini dilakukan sebagai penunjang untuk mengetahui karakteristik sifat fisika, kimia tanah dan mineral tanah di Kemukiman Krueng Raya.

Tabel 3. Analisis fisika, kimia, dan mineralogi tanah di laboratorium

Aspek Analisis	Metode Analisis/Alat
Tekstur 3 fraksi	Pipet (Hukum Stokes)
Kadar air pada kapasitas lapang	<i>Ring sampel (core method)</i>
Bobot isi	<i>Ring sampel (core method)</i>
Permeabilitas	Penggenangan (<i>Permeameter</i>)
Porositas	Pengukuran kadar air
pH H ₂ O	Elektrometrik
Kadar air kering mutlak	Kering Oven (105 ⁰ C)
C-organik	Walkley dan Black
Kation basa dd (Ca, Mg, K, Na)	1 N NH ₄ OAC pH 7
Asam dd (H-dd dan Al-dd)	1 N KCl
KTK tanah	1 N NH ₄ OAC pH 7
Kapasitas tukar kation (KTK liat)	$KTK \text{ liat} = \frac{KTK \text{ tanah} - BO}{\% \text{ liat}} \times 100\%$
Kejenuhan basa (KB) 1N NH ₄ OAC	$KB = \frac{\sum Kation \text{ basa dd}}{KTK (NH_4OAc)} \times 100\%$
Kejenuhan Na	$Kej. Na = \frac{Na \text{ dd}}{KTK} \times 100\%$
Daya hantar listrik (DHL)	<i>Conductivitymeter</i>
<i>n-Value</i> (nilai kematangan tanah)	$n-Value = \frac{A - 0.2 R}{L + 3H}$
Mineral pasir	<i>Line Counting</i>
Mineral liat	<i>XRD</i>
SAR (<i>sodium adsorption ratio</i>)	$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$

Ket: A = kadar air tanah dalam keadaan lapang (berdasar berat kering); R = persen debu + pasir; L = persen liat; H = persen bahan organik (% C x 1,724)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Morfologi Tanah

Berdasarkan pengamatan di lapangan, terdapat persamaan dan perbedaan sifat dan ciri tanah di antara tiga pedon tanah. Sifat morfologi tanah di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Batas Horison Tanah

Batas horison tanah merupakan zona peralihan di antara dua horison atau lapisan yang saling berhubungan. Biasanya tidak membentuk garis yang jelas. Batas Horison dinyatakan dalam hubungannya dengan kejelasan dan topografi. Batas peralihan horison pada pedon-pedon yang diamati berkisar dari jelas (tebal peralihan 2,5 – 6,5 cm) sampai baur (tebal peralihan > 12,5 cm), dengan batas topografi rata. Batas peralihan dari horison permukaan ke horison di bawahnya adalah jelas sampai baur.

Warna Tanah

Warna tanah merupakan sifat morfologi tanah yang paling mudah dibedakan. Warna merupakan petunjuk untuk beberapa sifat tanah. Tanah dengan drainase jelek atau sering jenuh air berwarna kelabu dan menunjukkan adanya reduksi. Dalam Taksonomi Tanah, warna tanah digunakan sebagai penciri suatu horison, tanah dengan regim kelembaban akuik yang kuat

(tereduksi) mempunyai kroma rendah (≤ 2) dan value tinggi (≥ 4) (Hardjowigeno, 2003).

Warna tanah pada pedon IR1 horison Ap kelabu gelap ($5Y^{3/1}$), pada horison BA kelabu sangat gelap ($2,5Y^{3/1}$), dan pada horison Bt kelabu ($5YR^{5/1}$). Pedon IR2 pada horison A berwarna kelabu sangat gelap ($2,5Y^{3/1}$), dan pada horison Bt coklat tua ($10YR^{3/3}$) dan pada horison Bg kelabu ($5Y^{5/1}$). Pedon IR3 pada horison A berwarna coklat tua keabu-abuan ($2,5Y^{4/2}$), pada horison Bt₁ berwarna kelabu sangat gelap ($2,5Y^{3/1}$), pada horison Bt₂ berwarna coklat keemasan ($2,5Y^{4/3}$) dan pada horison Bt₃ berwarna kelabu sangat gelap ($2,5Y^{3/1}$).

Pedon IR1 dan IR2 pada horison bawah memenuhi sebagai kondisi akuik sedangkan pada pedon IR3 tidak memenuhi karena *value* tidak ≥ 4 .

Struktur Tanah

Hasil pengamatan struktur tanah di lapangan menunjukkan bahwa horison permukaan di lokasi penelitian pada pedon IR1 dan IR2 memiliki struktur gumpal sedangkan pada horison bawahnya berstruktur masif (Tabel 4). Horison permukaan pada pedon IR3 berstruktur lepas (butir pasir), dan pada horison bawah berstruktur gumpal bersudut. Pedon IR1 dan IR2 pada horison bawahnya berstruktur masif sedangkan pada IR3 berstruktur gumpal bersudut, hal ini disebabkan oleh air tanah pada IR3 lebih dalam dari pada IR1 dan IR2.

Tabel 4. Sifat morfologi tanah di daerah penelitian

Pedon/Horizon (cm)	Batas Horizon	Warna	Struktur	Konsistensi Basah
IR1 (Bakau):				
Ap (0-25)	Baur	$5Y^{3/1}$	Gumpal	Agak lekat
BA (25-74)	Baur	$2,5Y^{3/1}$	Masif	Agak lekat
Bt (74-120)	Baur	$5Y^{5/1}$	Masif	Agak lekat
IR2 (Nipah):				
A (0-17)	Baur	$2,5Y^{3/1}$	Gumpal	Agak lekat
Bt (17-53)	Baur	$10YR^{3/3}$	Gumpal	Agak lekat
Bg (53-135)	Baur	$5Y^{5/1}$	Masif	Agak lekat
IR3 (Semak):				
A (0-14)	Baur	$2,5Y^{4/2}$	Lepas	Tidak lekat
Bt ₁ (14-17)	Jelas	$2,5Y^{3/1}$	Gumpal bersudut	Agak lekat
Bt ₂ (17-107)	Baur	$2,5Y^{4/3}$	Gumpal bersudut	Agak lekat
Bt ₃ (107-130)	Baur	$2,5Y^{3/1}$	Gumpal bersudut	Sangat lekat

Ket: $5Y^{3/1}$ = Kelabu gelap (*Dark gray*); $2,5Y^{3/1}$ = Kelabu sangat gelap (*Very dark gray*); $5Y^{5/1}$ = Kelabu (*Grey*); $10YR^{3/3}$ = Cokelat tua (*Dark brown*); $2,5Y^{4/2}$ = Coklat tua keabu-abuan (*Dark grayish brown*); $2,5Y^{4/3}$ = Coklat keemasan

Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah di lapangan dilihat pada kondisi basah. Konsistensi tanah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4. Dari Tabel terlihat bahwa, pada pedon IR1, IR2, semua horison berkonsistensi agak lekat dan pada pedon IR3 horison A berkonsistensi tidak lekat, pada horison Bt₁ dan Bt₂ berkonsistensi agak lekat, dan pada horison Bt₃ berkonsistensi sangat lekat.

Sifat Fisika Tanah

Hasil observasi lapangan terhadap sifat-sifat fisika tanah di lokasi penelitian telah dirangkum sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tekstur Tanah

Tekstur adalah perbandingan fraksi pasir, debu, dan liat dalam massa tanah yang ditentukan di laboratorium. Dari hasil analisis di laboratorium dapat dilihat bahwa tekstur tanah pada pedon IR1 di horison AP dan Bt bertekstur liat dan pada horison BA bertekstur lempung liat berdebu. Pada pedon IR2 tekstur tanah pada horison A dan Bt lempung liat berpasir, dan pada horison Bg bertekstur liat berpasir. Sedangkan pada pedon IR3 horison A

tanah bertekstur pasir berlempung, pada horison Bt₁ bertekstur lempung dan pada Bt₂ serta Bt₃ bertekstur lempung liat berpasir. Pada semua pedon di lokasi penelitian terdapat adanya penambahan liat pada horison Bt sehingga termasuk ke dalam horison argilik.

Bobot Isi, Permeabilitas & Porositas Tanah

Bobot isi sangat erat kaitannya dengan permeabilitas dan porositas, jika bobot isi tinggi maka permeabilitas dan porositas rendah dan sebaliknya jika permeabilitas dan porositas tinggi maka bobot isi rendah. Semakin tinggi bobot isi maka semakin padat tanah, sehingga semakin rendah permeabilitas tanah.

Hasil analisis menunjukkan bahwa bobot isi pada pedon IR1 horison Bt ($1,06 \text{ g cm}^{-3}$) lebih tinggi dari horison BA di atasnya ($0,97 \text{ g cm}^{-3}$). Nilai permeabilitas pada horison Bt ($1,38 \text{ cm jam}^{-1}$) lebih rendah dari pada horison BA di atasnya ($10,30 \text{ cm jam}^{-1}$) sama halnya dengan porositas horison Bt (55,58%) lebih rendah dari pada horison BA (33,46%). Hal ini disebabkan oleh tidak banyaknya vegetasi seperti rerumputan yang tumbuh pada lahan tersebut sehingga sangat peka terhadap erosi percikan yang berasal dari tajuk tanaman yang tumbuh di lahan tersebut.

Tabel 5. Nilai fisika tanah di daerah penelitian

Pedon/Horizon (cm)	Kelas Tekstur	Bobot Isi (g/cm)	Permeabilitas (cm/jm)	Porositas (%)	KA KL (%)
IR1 (Bakau)					
Ap (0-25)	A	1,10	5,27 (Sedang)	52,55	23,10
BA (25-74)	E	0,97	10,30 (Agak cepat)	67,15	33,46
Bt (74-120)	A	1,06	6,80 (Agak cepat)	55,58	29,11
IR2 (Nipah)					
A (0-17)	F	1,28	1,10 (Agak lambat)	48,26	16,92
Bt (17-53)	F	1,38	0,50 (Agak lambat)	46,14	15,14
Bg (53-135)	B	1,17	7,28 (Agak cepat)	49,90	23,19
IR3 (Semak)					
A (0-14)	K	1,27	3,34 (Sedang)	46,88	21,37
Bt ₁ (14-17)	G	1,27	3,34 (Sedang)	46,88	21,37
Bt ₂ (17-107)	F	1,28	1,55 (Agak lambat)	46,11	19,35
Bt ₃ (107-130)	F	1,32	0,37 (Lambat)	45,36	15,00

Ket: A = Liat; E = Lempung Liat Berdebu; F = Lempung Liat Berpasir; B = Liat Berpasir; K = Pasir Berlempung; G = Lempung; KA KL = Kadar Air pada Kapasitas Lapang

Pada pedon IR2 nilai bobot isi di horison Bt ($1,38 \text{ g cm}^{-3}$) lebih tinggi dari pada horison A ($1,28 \text{ g cm}^{-3}$) dan horison Bg ($1,17 \text{ g cm}^{-3}$), nilai permeabilitas pada horison Bt ($0,50 \text{ cm jam}^{-1}$) lebih rendah dari pada horison A ($1,10 \text{ cm jam}^{-1}$) dan horison Bg ($7,28 \text{ cm jam}^{-1}$) sama halnya dengan porositas pada horison Bt (46,14%) lebih rendah dari pada horison A (48,26%) dan horison Bg (49,90%). Menurut Arifin (1994), ada kecenderungan bahwa pedon yang berkembang di daerah dengan curah hujan yang relatif rendah memiliki laju permeabilitas yang rendah, sehingga proses pencucian berlangsung lambat. Hal tersebut, dicerminkan oleh tingginya total kation-kation basa, kejenuhan basa dan pH (H_2O) tanah.

Pada pedon IR3 nilai bobot isi horison Bt₁ ($1,27 \text{ g cm}^{-3}$) lebih rendah dari horison Bt₂ ($1,28 \text{ g cm}^{-3}$) dan horison Bt₃ ($1,32 \text{ g cm}^{-3}$), nilai permeabilitas tanah pada horison Bt₁ ($3,34 \text{ cm jam}^{-1}$) lebih tinggi dari pada horison Bt₂ ($46,11 \text{ cm jam}^{-1}$) dan horison Bt₃ ($45,36 \text{ cm jam}^{-1}$), nilai porositas pada horison Bt₁ (46,88%) lebih tinggi dari horison Bt₂ (6,11%) dan Bt₃ (45,36%). Semakin tinggi permeabilitas maka biasanya tanah semakin porous. Bobot isi berbanding terbalik dengan permeabilitas dan porositas sedangkan permeabilitas dan porositas berbanding lurus.

Kadar Air Tanah pada Kapasitas Lapang

Hasil pengukuran kadar air, berbeda nyata di setiap pedon. Menurut Arifin (1994), kadar air

berkaitan dengan sifat-sifat kimia, fisika, dan mineral liat. Berdasarkan data pada Tabel 5, pedon IR1 kadar air di horison Ap sebesar (23,10%) lebih rendah dari pada horison BA sebesar (33,46%) dan pada horison Bt sebesar (29,11%) lebih rendah dari pada horison BA. Pada pedon IR2 kadar air di horison A lebih tinggi (16,92%) dibandingkan dengan horison Bt (15,14%) dan horison Bg lebih tinggi (23,19%) dibandingkan horison Bt. Sedangkan pada pedon IR3 kadar air di horison A sebesar (21,37%) lebih tinggi dari pada horison Bt₁ dan Bt₂ sebesar (19,35%) dan horison Bt₃ lebih rendah (15,00%) dibandingkan horison Bt₂.

Sifat-Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6 dan 7.

Reaksi Tanah & Daya Hantar Listrik

Nilai angka untuk reaksi tanah dinyatakan sebagai pH. Makin rendah nilai angkanya makin tinggi tingkat kemasamannya, makin tinggi nilai angkanya makin tinggi nilai alkalinitasnya.

Berdasarkan Tabel 6, reaksi tanah pH (H_2O) di daerah penelitian pada pedon IR1 yaitu berkisar antara 5,00 sampai 7,93 (masam – agak alkali). Pada pedon IR2 berkisar antara 7,39 sampai 8,07 (sedang – tinggi) dan pada pedon IR3 berkisar antara 7,99 sampai 8,15 (agak alkali – alkali).

Tabel 6. Sifat kimia tanah di daerah penelitian

Pedon/Horizon (cm)	pH (H ₂ O)	DHL (dS m ⁻¹)	C-org. (%)	Basa-basa dd (me/100 g)			
				K	Na	Ca	Mg
IR1 (Bakau)							
Ap (0-25)	7,01	95,00	1,54	2,46	4,21	12,36	0,48
BA (25-74)	5,00	115,0	2,18	2,82	4,25	13,70	0,62
Bt (74-120)	7,93	75,0	1,08	2,82	3,85	19,62	1,58
IR2 (Nipah)							
A (0-17)	8,13	10,00	0,95	1,03	1,52	5,00	0,24
Bt (17-53)	8,07	5,00	0,49	1,09	1,48	5,28	0,22
Bg (53-135)	7,93	35,00	0,43	2,10	2,20	5,92	0,36
IR3 (Semak)							
A (0-14)	8,15	45,00	0,15	1,38	2,33	5,68	0,36
Bt ₁ (14-17)	8,15	75,00	0,42	2,16	3,54	6,38	1,88
Bt ₂ (17-107)	8,11	80,00	0,15	1,85	3,58	5,78	0,54
Bt ₃ 107-130)	7,99	105,0	0,21	1,85	3,76	6,64	0,54

Ket: DHL = daya hantar listrik; C-org. = C-organik; KTK = kapasitas tukar kation; KB = kejenuhan basa; Kj.Na = kejenuhan Na; SAR = *sodium adsorption ratio*; dd = dapat ditukar; - = tidak dianalisis

Daya hantar listrik (DHL) atau *electrical conductivity* (EC), didefinisikan sebagai kadar garam terlarut dalam air atau larutan tanah. Nilai DHL tanah di daerah penelitian pada pedon IR1 berkisar antara 75-115 dS m⁻¹ (sangat tinggi), pedon IR2 5-35 dS m⁻¹ (tinggi-sangat tinggi), dan pada pedon IR3 45-105 dS m⁻¹ (sangat tinggi), hal ini mencerminkan bahwa daerah penelitian adalah daerah salin. Menurut Soil Survey Staff (2006) semua pedon pada daerah penelitian terdapat horison salik yang dicirikan oleh DHL ≥ 30 dS m⁻¹ dan bila dikalikan dengan ketebalannya ≥ 900 .

C - Organik Tanah

Kandungan C-organik pada tiap horison merupakan petunjuk besarnya akumulasi bahan organik pada tanah tersebut. Berdasarkan hasil laboratorium kandungan C-organik pada pedon IR1 horison Ap sebesar 1,54 % (sangat rendah), meningkat pada horison BA sebesar 2,18 % (rendah) dan menurun pada horison Bt sebesar 1,08 % (sangat rendah). Pada pedon IR2 horison A sebesar 0,95% (sangat rendah), pada horison Bt sebesar 0,49 % (sangat rendah) dan pada horison Bg sebesar 0,43 % (sangat rendah). pada pedon IR3 berkisar antara 0,15 % sampai 0,42 % (sangat rendah). Hal ini disebabkan sumber bahan organiknya hanya berasal dari sisa-sisa akar saja. Selain itu menurut Peta Geologi berbatuan induk aluvial dan koluvial yang ditunjukkan oleh naik-turunnya C-organik di dalam tanah secara tidak teratur.

Basa-basa Tanah Dapat Ditukar

Basa-basa dapat ditukar terdiri dari kation kalium (K), natrium (Na), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) dengan satuan cmol (+) kg⁻¹ atau me/100 g. Menurut Arabia (2009), nisbah Ca/Mg merupakan petunjuk tingkat pelapukan dan perkembangan tanah secara relatif. Makin rendah nisbah, makin lanjut pelapukan. Total kation-kation basa dipengaruhi oleh curah hujan dan sifat bahan induk. Semakin tinggi curah hujan maka kandungan basa-basa semakin rendah akibat proses pencucian yang makin intensif (Arifin, 1994). Hal ini sesuai dengan yang dijumpai di daerah penelitian, terlihat bahan kandungan Ca pada semua horison disetiap pedon lebih tinggi dari Mg, ini menunjukkan bahwa nisbah Ca/Mg masih tinggi; selain itu jumlah basa-basa dapat ditukar

yang tinggi. Hal ini menunjukkan tanah di daerah tersebut belum terlapuk lanjut.

Nilai basa-basa dapat dipertukarkan di lokasi penelitian adalah kalium 1,03 cmol (+) kg⁻¹ - 2,82 cmol(+) kg⁻¹ (sangat tinggi), natrium 1,48 cmol(+) kg⁻¹ - 4,25 cmol(+) kg⁻¹ (sangat tinggi), kalsium 10 cmol(+) kg⁻¹ - 39,24 cmol(+) kg⁻¹ (rendah - sangat tinggi), dan magnesium 0,44 cmol(+) kg⁻¹ - 3,76 cmol(+) kg⁻¹ (rendah - tinggi) (Tabel 7).

Kation Asam & Liat Masam

Hasil analisis asam-asam dapat ditukar tanah di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6. Nilai asam-asam dapat ditukar di lokasi penelitian hanya terdapat pada pedon IR1 horison BA, hal ini disebabkan pada horison tersebut pH-nya rendah (5,00). Untuk kation H nilainya 1,76 cmol(+) kg⁻¹, sedangkan untuk Al nilainya 1,44 cmol(+) kg⁻¹.

Jika nilai pH tanah yang diukur dengan H₂O dibandingkan dengan pH tanah H₂O₂ lebih tinggi dua tingkat, maka tanah tersebut dinyatakan berkadar masam tinggi. Uji ini biasanya dilakukan pada wilayah pasang surut (Pons, 1974 *dalam* Arabia, 2012). Hal ini sepadan dengan hasil yang didapat di lapangan, yaitu pH H₂O pada horison BA sebesar 5,00 dan pH H₂O₂ sebesar 7,00, jika pH H₂O₂ dikurangi pH H₂O ≥ 2 , maka horison tersebut mempunyai kandungan liat masam pada pedon IR1 horison BA.

Kapasitas Tukar Kation Liat

Menurut Tan (1982), kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kemampuan kompleks pertukaran tanah untuk menyerap dan mempertukarkan kation-kation. Variasi nilai KTK mengikuti pola variasi kandungan C-organik. Nilai KTK liat dapat dipengaruhi oleh C-organik dan jumlah kation. Tanah dengan KTK yang tinggi mempunyai daya menyimpan unsur hara yang tinggi, tetapi pada tanah masam, KTK liat yang tinggi mungkin juga disebabkan oleh Al dd yang tinggi. Dari hasil analisis nilai KTK liat pada pedon IR1 berkisar antara 61,22 cmol (+) kg⁻¹ sampai 106,25 cmol (+) kg⁻¹ (sangat tinggi), pedon IR2 berkisar antara 38,64 cmol (+) kg⁻¹ sampai 86,96 cmol (+) kg⁻¹ (tinggi-sangat tinggi), dan pada pedon IR3 berkisar antara 60,14 cmol(+) kg⁻¹ sampai 148,05 cmol(+) kg⁻¹ (sangat tinggi).

Tabel 7. Sifat kimia tanah di daerah penelitian

Pedon/Horizon (cm)	Rasio Ca/Mg	H & Al _{dd} (me/100g)	Liat Masam	KTK Liat (me/100g)	KB	Kj Na	SAR
					%		
IR1 (Bakau)							
Ap (0-25)	1,54	-	7,00	70,28	50,00	10,73	1,66
BA (25-74)	2,18	1,76& 1,44	7,00	106,3	50,92	10,11	1,59
Bt (74-120)	1,08	-	7,00	61,22	96,77	13,36	1,18
IR2 (Nipah)							
A (0-17)	0,95	-	7,00	86,96	29,96	5,84	0,94
Bt (17-53)	0,49	-	7,00	78,74	28,41	5,21	0,89
Bg (53-135)	0,43	-	7,00	38,64	70,34	14,62	1,24
IR3 (Semak)							
A (0-14)	0,15	-	7,00	148,1	64,56	15,43	1,34
Bt ₁ (14-17)	0,42	-	7,00	72,32	74,25	18,82	1,74
Bt ₂ (17-107)	0,15	-	7,00	86,42	63,85	19,45	2,02
Bt ₃ 107-130)	0,21	-	7,00	60,14	74,36	21,86	1,98

Ket: DHL = daya hantar listrik; C-org. = C-organik; KTK = kapasitas tukar kation; KB = kejenuhan basa; Kj.Na = kejenuhan Na; SAR = *sodium adsorption ratio*; dd = dapat ditukar; - = tidak dianalisis

Pada semua pedon di lokasi penelitian memiliki nilai KTK dengan kriteria tinggi sampai sangat tinggi karena didominasi oleh mineral liat smektit (Gambar 1, 2, dan 3).

Kejenuhan Basa

Kejenuhan basa di lokasi penelitian pada pedon IR1 berkisar antara 50,00 - 96,77% (sedang-sangat tinggi), pedon IR2 28,41-70,34%, dan pedon IR3 63,85-74,36%. Tingkat kejenuhan basa meningkat seiring dengan meningkatnya kedalaman tanah. Peningkatan ini disebabkan adanya proses iluviasi kation seperti Ca, Mg, K, Na ke horison yang lebih dalam atau peningkatan tersebut mungkin lebih banyak dipengaruhi oleh resapan air laut. Hal ini nyata dapat dilihat kandungan Na tergolong sangat tinggi (1,48-4,25 cmol(+) kg⁻¹).

Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH rendah umumnya mempunyai kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah pH tinggi mempunyai kejenuhan basa tinggi pula. Tanah dengan kejenuhan basa rendah, banyak didominasi oleh kation-kation asam seperti Al dan H. Apabila jumlah kation asam terlalu banyak terutama Al, dapat menyebabkan racun bagi tanaman.

Kejenuhan Natrium

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai kejenuhan Na pada pedon IR1 berkisar

antara 10,11-13,36% (sangat tinggi), pedon IR2 5,21-8,73 % (sangat tinggi), dan pedon IR3 18,82-21,86% (sangat tinggi). Pedon IR3 merupakan horison natrik karena nilai kejenuhan Na $\geq 15\%$.

Nilai Kematangan Tanah

Nilai kematangan tanah (*n-value*) menunjukkan daya dukung tanah dan besarnya *subsidence* yang mungkin terjadi bila ada perbaikan drainase. Berdasarkan Tabel 6, *n-value* di lokasi penelitian pada pedon IR1 berkisar antara 0,22-0,43 (matang), Pedon IR2 0,05-0,27 (matang), dan pada Pedon IR3 0,02-0,31 (matang). Walaupun lokasi penelitian di daerah rawa namun tanahnya sudah matang, hal ini dibuktikan dengan tanahnya tidak bergoyang lagi apabila kita berdiri di atasnya.

Nisbah Natrium Terjerap

Nisbah natrium terjerap (SAR) adalah perbandingan antara Na⁺ dengan Ca⁺ dan Mg⁺ dalam larutan tanah. Berdasarkan Tabel 6, SAR di lokasi penelitian pada pedon IR1 berkisar antara 1,18-1,66; pada IR2 0,89-1,24; pedon IR3 1,34-2,02. Perbedaan tinggi rendahnya hasil analisis sampel tersebut disebabkan oleh pasang surutnya air laut, kadar garam pada daerah yang terkena pengaruh air laut akan bertambah sehingga nilai SAR air akan meningkat. Kadar Na sangat ditentukan oleh

keberadaan air asin atau air laut, dimana air laut merupakan larutan yang kompleks dengan kandungan ion utama adalah Na, Ca, dan Mg.

Sifat Mineralogi Tanah

Berikut ini disajikan beberapa sifat mineralogi tanah, yaitu mineral fraksi pasir dan mineral fraksi liat yang ditentukan dengan analisis sinar-x (*x-rays*).

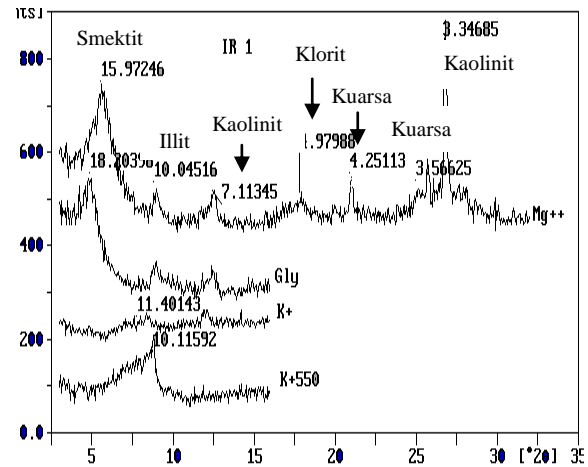
Susunan Mineral Fraksi Pasir

Hasil analisis mineral fraksi pasir total di daerah penelitian disajikan pada Tabel 8. Dari Tabel 7 terlihat bahwa, mineral fraksi pasir total pada pedon IR1 di lokasi penelitian adalah mengandung lapukan mineral 4%, fragmen batuan 26%, mineral sukar lapuk (MSL) 45%, mineral mudah lapuk (MML) 25%. Pada pedon IR2, mengandung lapukan mineral 3%, fragmen batuan 11%, MSL 27% dan MML 58%, sedangkan pada pedon IR3, mengandung lapukan mineral 8%, fragmen batuan 16%, MSL 29%, dan MML 47%. Selain itu juga terlihat bahwa di daerah penelitian mineral mudah lapuk cukup tinggi pada semua pedon $\geq 10\%$ (tanah belum tua) termasuk kesuburannya masih tinggi, namun terdapat faktor penghambatnya, yaitu pH, kejenuhan Na, SAR, dan DHL yang tinggi.

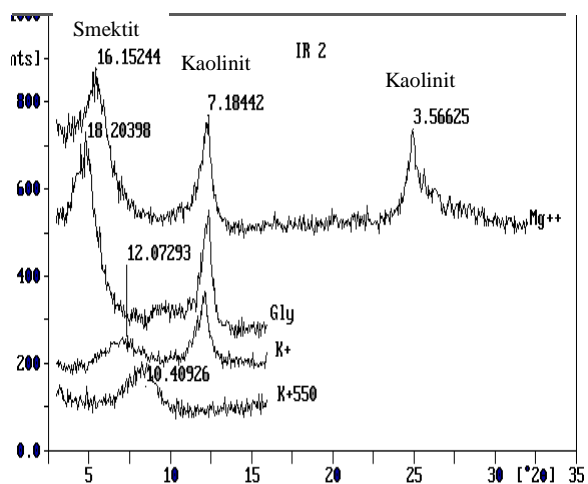
Susunan Mineral Fraksi Liat

Hasil analisis mineral liat dengan metode sinar X menunjukkan bahwa pada semua pedon mengandung mineral smektit lebih tinggi dibandingkan dengan mineral liat lainnya (kaolinit, illit dan klorit). Pada pedon IR1 didominasi oleh mineral smektit, selain itu terdapat juga mineral kaolinit, illit, klorit dan

kuarsa dalam jumlah sedikit. Pada pedon IR2 dan IR3 didominasi oleh mineral smektit, sedangkan jumlah mineral kaolinit sedang. Mineral liat pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1. Kurva analisis sinar-X fraksi liat pedon IR1/Bt (bakau)

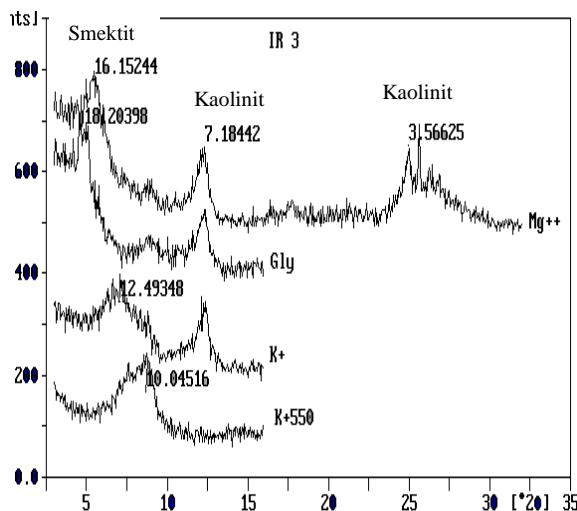


Gambar 2. Kurva analisis sinar - X fraksi liat pedon IR2/Bt (nipah)

Tabel 8. Komposisi mineral fraksi pasir pada pedon-pedon di daerah penelitian

Pedon/Horison	Fraksi Pasir Total																	LM	FB	MSL	MMI	
	Op	Zi	KK	KJ	Li	GV	Al	Ol	An	La	Bi	Or	Sa	HH	HC	Au	Hip					Ze
.....%.....																						
Pedon IR1/Bt (Bakau)	1	Sp	33	11	Sp	2	2	–	1	7	Sp	2	3	2	Sp	6	Sp	–	4	26	45	25
Pedon IR2/Bt (Nipah)	14	1	7	4	1	3	1	–	2	27	Sp	1	3	11	2	5	3	–	3	11	27	58
Pedon IR3/Bt1	10	Sp	11	7	1	6	–	Sp	1	23		2	2	6	2	4	1	Sp	8	16	29	47

Ket: Op = opak; Zi = Zirkon; KK = kuarsa keruh; KJ = kuarsa jernih; Li = Limonit; Hid = hidrargilit; GV = gelas vulkanik; Al = Albit; Ol = oligoklas; An = andesit; La = labradorit; Bi = bitownit; Or = ortoklas; Sa = sanidin; HH = hornblende hijau; HC = hornblende coklat; Au = augit; Hip = hiperstin; Ze = zeolit. LM = lapukan mineral; FB = fragmen batuan; MSL = mineral sukar lapuk (Op, Zi, KK, KJ, Hid); MML = mineral mudah lapuk (GV, Ol, An, La, Bi, Sa, HH, Au, Hip, Ze); sp = sporadis.



Gambar 3. Kurva analisis sinar - X fraksi liat pedon IR3/Bt₁ (semak)

Dari Gambar 1 terlihat bahwa terdapat mineral smektit (montmorilonit) yang dicirikan oleh puncak difraksi sinar-x ordo pertama sebesar 15,9 Å, yang bergeser ke 18,2 Å setelah diperlakukan dengan gliserol, dan turun menjadi 11,4 Å setelah perlakuan dengan K⁺ dan turun lagi menjadi 10,1 Å setelah perlakuan dengan K⁺ dipanaskan dengan 550 °C. Kaolinit ditunjukkan puncak difraksi ordo pertama yang khas sebesar 7,1 Å dan pada ordo kedua 3,4 Å. Sedangkan ordo pertama tetap pada puncak 7,1 Å setelah perlakuan dengan gliserol dan K⁺, tetapi pada K⁺ dipanaskan pada 550 °C puncaknya hilang.

Illit memperlihatkan puncak difraksi pertama sebesar 10,1 Å. Puncak kurva ini tidak akan turun atau bergeser setelah contoh mengalami penjenjuran kalium dan magnesium atau solvasi (Tan, 1982). Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan di lokasi penelitian, walaupun di lokasi hasilnya 10,0 Å. Kuarsa dicirikan oleh puncak difraksi pertama (intensitas sedang) sebesar 4,2 Å sedangkan intensitas kuat pada puncak 3,35 Å. Disamping itu dijumpai klorit pada intensitas kuat 4,9 Å.

Mineral smektit dicirikan oleh puncak difraksi sebesar 16,1 Å dan bergeser ke 18,2 Å setelah diperlakukan dengan gliserol dan turun menjadi 12,0 Å setelah perlakuan K⁺ dan turun lagi menjadi 10,4 Å setelah perlakuan K⁺ 550 °C. Kaolinit menunjukkan puncak difraksi ordo yang khas sebesar 7,1 Å dan pada ordo kedua 3,5 Å, dan puncak 7,1 Å hilang pada K⁺ 550 °C.

SIMPULAN

Pedon IR1 dan IR2 pada horison bawah memenuhi sebagai kondisi akuik (kroma rendah (≤ 2) dan value tinggi (≥ 4)), sedangkan pada pedon IR3 tidak memenuhi, karena kroma tidak ≥ 4 . Pedon IR1 dan IR2 horison bawahnya berstruktur masif sedangkan pada IR3 berstruktur gumpal bersudut, hal ini disebabkan oleh air tanah pada IR3 lebih dalam dari pada IR1 dan IR2.

Pada pedon IR1 di semua horison bertekstur liat, pedon IR2 pada horison Bt bertekstur lempung liat berpasir, dan pada pedon IR3 horison Bt₁ bertekstur lempung. Pada semua pedon di lokasi penelitian terdapat penambahan liat sehingga termasuk kedalam horison argilik kecuali pedon IR3 yang merupakan horison natrik (horison argilik dengan kejenuhan Na > 15%). Nilai bobot isi berbanding terbalik dengan permeabilitas dan porositas sedangkan permeabilitas dan porositas berbanding lurus.

Reaksi tanah (pH) berbanding lurus dengan kejenuhan basa (KB), yaitu sama-sama tinggi pada semua horison kecuali pada pedon IR1 horison AB karena dipengaruhi liat masam. Di daerah penelitian terdapat daya hantar listrik (DHL), kejenuhan Na dan nisbah Na terjerap (SAR) tinggi yang merupakan ciri khas dari daerah salin.

Pada semua pedon mineral mudah lapuk > 10% (tanah belum begitu melapuk), kesuburannya masih tinggi, namun terdapat faktor penghambat, yaitu kejenuhan Na, SAR, dan DHL yang tinggi. Setiap profil pada umumnya didominasi oleh mineral smektit, kaolinit (sedang), serta illit dan klorit (sedikit). Kapasitas tukar kation liat yang tinggi ditunjukkan oleh adanya mineral smektit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arabia, T. 2009. Karakteristik tanah sawah pada toposekuen berbahan induk vulkanik di daerah Bogor - Jakarta. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arabia, T. 2012. Klasifikasi dan Pengelolaan Tanah. Syiah Kuala University Press. Darussalam - Banda Aceh.
- Arifin, M. 1994. Pedogenesis Andisol berbahan induk abu vulkan andesit dan basalt pada beberapa zona agroklimat di daerah

- perkebunan teh Jawa Barat. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Onrizal. 2005. Adaptasi Tumbuhan Mangrove pada Lingkungan Salin dan Jenuh Air. Jurusan Kehutanan , Fakultas Pertanian, USU. <http://blog.ub.ac.id/dhenys/2011/05/01/adaptasi-mangrove>.
- Soil Survey Staff. 2006. Soil Taxonomy. 10th Edition, United State Departement of Agriculture. Soil Conservation Service. Washington.
- Tan, K.H. 1982. Principles of Soil Chemistry. Marcell Dekker Inc. New York.